第21講

(3)セルロース：β-グルコース×n(1,4結合)

・熱水に不溶

・ヨウ素デンプン反応陰性(直線状構造)

・セルロース $\xrightarrow{\text{セルラーゼ}}$ セロビオース $\xrightarrow{\text{セロビアーゼ}}$ グルコース

※セルロースの利用

a．再生繊維(レーヨン)

セルロース $\xrightarrow{\text{SB}}$ 溶液 $\xrightarrow{\text{SA}}$ 再生繊維(レーヨン)

(ⅰ)ビスコースレーヨン

セルロース $\xrightarrow{\text{濃 NaOHaq}}$ アルカリセルロース $\xrightarrow{CS_2}$

$\longrightarrow$ セルロースキサントゲン酸ナトリウム $\xrightarrow{\text{希 NaOHaq}}$ ビスコース

$\xrightarrow{\text{希 }H_2SO_4\text{aq}}$ ビスコースレーヨン

(ⅱ)銅アンモニアレーヨン(キュプラ)

セルロース $\xrightarrow{\text{シュバイツァー試薬※}}$ 溶液 $\xrightarrow{\text{濃 }H_2SO_4\text{aq}}$ 銅アンモニアレーヨン

※水酸化銅(Ⅱ)を濃アンモニア水に溶かした溶液

$$Cu(OH)_2 \quad + \quad 4NH_3 \longrightarrow [Cu(NH_3)_4](OH)_2$$

b．半合成繊維

(ⅰ)ニトロセルロース

セルロース $\xrightarrow[\text{濃 }H_2SO_4]{\text{濃 }HNO_3}$ ニトロセルロース

・トリニトロセルロース⇒火薬

・ジニトロセルロース⇒コロジオン

(ⅱ)アセチルセルロース

セルロース $\xrightarrow{(CH_3CO)_2O}$ アセチルセルロース

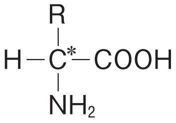
ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

3　アミノ酸とタンパク質

糖類と同じで，高分子化合物に相当するのはタンパク質である。タンパク質は動物体の主要成分であるため，もちろん重要であるが，その性質を知るには，まず，構成しているアミノ酸を理解しなくてはならない。アミノ酸から，しっかり確認していこう。

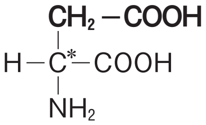
①α-アミノ酸

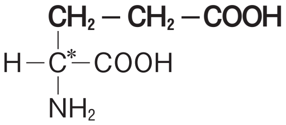
・天然には約20種
・グリシン(Gly)以外は不斉炭素原子が存在
・ニンヒドリン反応で検出



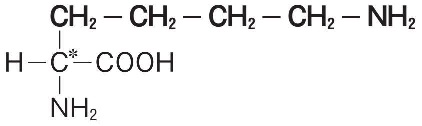
a．代表的なα-アミノ酸

・酸性アミノ酸：側鎖(R)にカルボキシ基をもつ，等電点のpHが酸性域

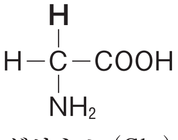

アスパラギン酸(Asp)

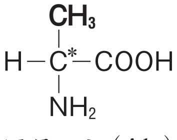

グルタミン酸(Glu)

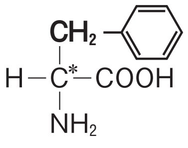
・塩基性アミノ酸：側鎖(R)にアミノ基をもつ，等電点のpHが塩基性域

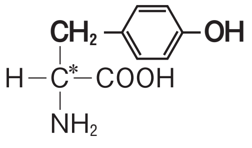

リシン(Lys)

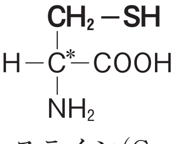
・中性アミノ酸：上記以外，等電点のpHが中性域

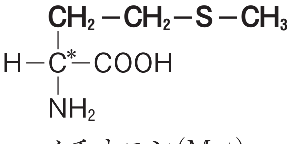

グリシン(Gly)


アラニン(Ala)


フェニルアラニン(Phe)


チロシン(Tyr)

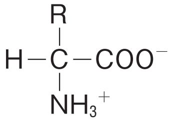

システイン(Cys)


メチオニン(Met)

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

b．結晶

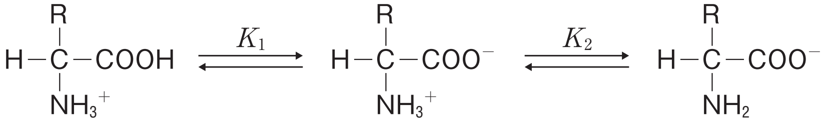
双性イオンで存在するイオン結晶である。



双性イオン

c．水中での平衡

　アミノ酸は弱酸性のカルボキシ基と弱塩基性のアミノ基をもつため，水中で，電離平衡となる。



d．等電点

　アミノ酸の電荷の総和が0になるpH

- 酸性アミノ酸　⇒　酸性域
- 塩基性アミノ酸　⇒　塩基性域
- 中性アミノ酸　⇒　中性域

等電点において $[H^{+}]=\sqrt{K_1\cdot K_2}$ 　が成立

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第21講　演習問題

28　次の文章を読み，問1～3に答えよ。

デンプンは植物の貯蔵多糖類で分子式[1]で表される。ヒトはデンプンを食物として摂取し，唾液中の酵素[2]によって段階的に加水分解し，多糖類の[3]を経て，二糖類の[4]にする。そして，小腸で酵素[5]によりモノマーであるグルコースに分解し吸収する。過剰になったグルコースはグリコーゲンというポリマーとして細胞内に貯蔵される。デンプンは熱水に可溶な[6]と熱水に溶けにくい[7]の2種の成分から成り立っている。[6]は立体的に[8]構造を形成し，[7]は[9]をもつ[8]構造を形成している。グリコーゲンの立体構造は[7]に似ているが[9]がはるかに多い。セルロースは[10]が直鎖状に縮合しており，[8]構造を形成していない。セルロースは酵素[11]によって二糖類の[12]に加水分解され，酵素セロビアーゼによってグルコースに分解される。ヒトはこれらの酵素を持たないのでセルロースを栄養源として利用できないが，日常生活で天然植物性繊維や再生繊維の主原料として広範囲に活用している。

問1　以下の(1)および(2)の問いに答えよ。

(1)　[1]～[12]に最も適切な語句または分子式を記せ。

(2)　糖の検出に用いられるヨウ素およびフェーリング液の反応について，右の表13～20欄は(ア)呈色する，(イ)呈色しない，のいずれかに該当する。[13]～[20]にそれぞれ記号で答えよ。

糖＼試薬	ヨウ素	フェーリング液
デンプン	13	17
グリコーゲン	14	18
セルロース	15	19
グルコース	16	20

問2　フェーリング液を使用する糖の呈色反応において，どのような現象が観察されるか。フェーリング液の色の変化に注目して答えよ。

問3　セルロースに濃硝酸と濃硫酸の混合物を作用させるとヒドロキシ基の一部がエステル化されたニトロセルロースを生じる。いま，セルロース9.0gからニトロセルロース14.0gが得られた。このとき，セルロース分子中のヒドロキシ基でエステル化されなかったものは，ヒドロキシ基全体の何％にあたるかを計算せよ。ただし，小数点以下を切り捨てよ。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

＜Note＞

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第21講　確認テスト

1　硫酸を触媒にしてセルロースと無水酢酸$(CH_3CO)_2O$を反応させると，セルロース中のすべてのヒドロキシ基がアセチル化される。48.6gのセルロースから生成物は何g得られるか。最も適当な数値を選べ。ただし，H＝1.0，C＝12，O＝16とする。

ア　61.2g　　イ　73.8g　　ウ　86.4g　　エ　99.0g　　オ　112g
カ　124g　　キ　140g　　ク　170g

2　次のアミノ酸の水溶液をつくり，pHを6.5にしたとき，最も大きな正電荷を帯びているアミノ酸はどれか。次のア～エから選び，記号で答えよ。ただし，[　]内の数字はアミノ酸の等電点で，分子中の正と負の電荷が等しくなり，分子全体の電荷が0となるときのpHである。

ア　アスパラギン酸[2.8]　　イ　グルタミン酸[3.2]
ウ　アラニン[6.0]　　エ　リシン[9.7]

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第 21 講　演習問題

28 問 1 (1) 1. $(C_6H_{10}O_5)_n$　2. アミラーゼ　3. デキストリン
4. マルトース　5. マルターゼ　6. アミロース
7. アミロペクチン　8. らせん　9. 枝分かれ
10. β-グルコース　11. セルラーゼ　12. セロビオース

(2) 13. ア　14. ア　15. イ　16. イ　17. イ　18. イ
19. イ　20. ア

問 2　溶液の深青色が薄くなり，赤色の沈殿が生成する。

問 3　33％

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第21講　確認テスト

1　ウ

【解説】

1カ所のヒドロキシ基がアセチル化されると分子量が42増加する。
本問では全て(3カ所)をアセチル化したので，生成するアセチルセルロースの分子量は

$$(162+42\times3)\times n$$

となる。
よって，アセチルセルロースをxgとすると

$$\frac{48.6}{162n}=\frac{x}{(162+42\times3)n}$$

$$x=86.4\text{g}$$

2　エ

【解説】

pH6.5で正に帯電するのは，等電点のpHが6.5より大きいアミノ酸である。よってリシンとなる。

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。